Anno LIII
Numero 1
Aprile 2004

Elettronica e telecomunicazioni

Rai Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

Rai

Editoriale

Visite al Centro Ricerche per i 50 anni della televisione

Edizione ottimizzata per la stampa.
La rivista è disponibile su web
alla URL www.crit.rai.it/eletel.htm

Anno LIII
N° 31
Aprile 2004

Rivista quadrimestrale a cura della Rai

Indice

Editoriale — *3*
di G.F. Barbieri

Visite al Centro Ricerche per i 50 anni della televisione — *5*

Editoriale

ing. Gianfranco **Barbieri**
Direttore di
"Elettronica e
Telecomunicazioni"

L'evoluzione delle tecnologie informatiche e multimediali non mostra segni di rallentamento. Il software sfrutta le crescenti capacità di elaborazione dei terminali d'utente per implementare modalità di interfacciamento via via più flessibili ed "user friendly", favorendo l'ideazione di servizi innovativi e indirizzati a coprire ogni aspetto della vita quotidiana.

Le implicazioni economiche, sociali ed organizzative pongono tutti gli operatori del "villaggio globale", di fronte a una serie di sfide che possono venir superate con successo soltanto se fronteggiate con competenze a tutto campo e, in particolare, con la capacità di controllo degli strumenti tecnologici che costituiscono la chiave di volta per lo sviluppo dei nuovi sistemi e servizi.

Le maggiori Compagnie di radiodiffusione hanno sempre visto nei propri centri di ricerca tecnica l'arma vincente per affrontare con risorse adeguate una innovazione tecnologica sempre più incalzante. Le problematiche di sviluppo esistenti negli anni pionieristici della messa in opera dei primi impianti rappresentavano altrettante sfide, così come oggi; l'industria di settore era alle prime armi, le tecniche di misura e di manutenzione a livello pionieristico, la stabilità e l'affidabilità degli apparati precaria. Le conoscenze dei fenomeni radioelettrici che stavano alla base del sistema radiotelevisivo richiedevano il supporto di personale tecnico altamente specializzato nel campo specifico della radiodiffusione. A partire dal 1930 l'EIAR poteva già contare sulla presenza a Torino di un Laboratorio Ricerche il cui scopo iniziale era stato quello di creare all'interno dell'Azienda un centro tecnico destinato alla costruzione e manutenzione degli impianti. Attraverso una complessa evoluzione la suddetta struttura è divenuta un Centro di Ricerca che ha accompagnato fino ai giorni nostri i cambiamenti tecnologici della televisione in Italia

In occasione delle celebrazioni per il 50° anniversario dell'avvio dei servizi di TV nel nostro paese, il Centro Ricerche ha allestito una mostra, strutturata sulla base di un percorso guidato, in cui vengono evidenziate le tappe più significative che hanno caratterizzato l'evoluzione del linguaggio televisivo. L'attuale numero della rivista è dedicato all'illustrazione del percorso espositivo lungo il quale si possono incontrare, fra l'altro, numerosi ed interessanti dispositivi di grande valore storico, messi a disposizione dal Museo della Radio e della Televisione, che offrono una gustosa visione dello stato dell'arte della tecnologia ai tempi in cui radiofonia e televisione iniziavano a muovere i primi incerti passi.

Visite al Centro Ricerche per i 50 anni della televisione

a cura dell'Unità Organizzativa **A**ggiornamento
e **T**rasferimento **K**now-how
di
Rai - Centro Ricerche e
Innovazione Tecnologica
Torino

1. Introduzione

Il 3 gennaio 1954 è la data ufficiale dell'inizio delle trasmissioni televisive in Italia.
La Rai festeggia questo anniversario con una ampia serie di iniziative e anche il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica (figura 1), a Torino, contribuisce, aprendo al pubblico.
E' stato realizzato un percorso guidato che ha lo scopo di far conoscere la storia della tecnologia nella televisione e che aiuta acomprendere come il progresso tecnico contribuisca all'evoluzione del linguaggio televisivo. Una caratteristica fondamentale dell'iniziativa è la possibilità di affrontare questi argomenti attraverso dimostrazioni condotte dagli stessi ricercatori.
Sono messe in evidenza le possibilità per l'ideazione e fruizione che i nuovi servizi consentono.
L'iniziativa è attuata con il contributo del Science Center della Provincia di Torino e il sostegno della Regione Piemonte e della Città di Torino.

Fig. 1 - Anni '60: alcune immagini della "nuova" sede del "Laboratorio Ricerche".

Sommario
Nel quadro delle iniziative della Rai per i 50 anni della televisione in Italia, il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica ha organizzato un percorso guidato per far conoscere la storia della della tecnologica della televisione. I visitatori sono accolti dai ricercatori che illustrano i nuovi sistemi e servizi. Il programma di visite inizia nella primavera e continua, dopo una interruzione nel periodo estivo, fino all'autunno 2004.

Fig. 2 - Il percorso è arricchito da oggetti del Museo della Radio e Televisione della Rai

1935 - Iconoscopio di Zworykyn

1952 - Televisore B/N Philips mod. “TD 1410 U”, schermo rettangolare, 24 valvole: utilizzato in Rai agli esordi come monitor di controllo.

2. Il percorso espositivo

Le visite, guidate, si snodano attraverso diversi ambienti che sono stati "arricchiti" in occasione della mostra.

Lungo il percorso si possono incontrare oggetti unici, molti (figura 2) provenienti dal Museo della Radio e Televisione della Rai [1], [2], che caratterizzano le tappe dello sviluppo tecnologico a partire dai primi esperimenti nel *Visorium* della sede EIAR (Ente Italiano Audizioni Radiofoniche) a Torino (a questo laboratorio si può far risalire, negli anni '30, la nascita del Centro Ricerche della Rai).

Alcuni oggetti sono strettamente correlati con le varie attività svolte presso il Centro (figura 3).

L'accento è posto sulla sempre più rapida evoluzione della tecnologia e il conseguente impatto sull'evoluzione dei servizi (figura 4).

2.1 La Galleria del Tempo

I visitatori percorrono un lungo corridoio e tre clip video scandiscono il passato, presente e futuro della tecnologia TV.

I tre video clip, della durata di un paio di minuti ciascuno, sono retroproiettati in successione su altrettanti schermi sospesi (figura 5) in modo da accompagnare i visitatori verso la tappa successiva.

Fig. 3 - Il Centro Ricerche ha sempre svolto attività di supporto per attrezzare mezzi per le riprese esterne e in movimento, come testimoniano queste foto storiche e la copertina del n. 2 del 1994 di Elettronica e Telecomunicazioni. Una moto, in prestito dal Museo della Radio e della Televisione, è presente nel percorso espositivo.

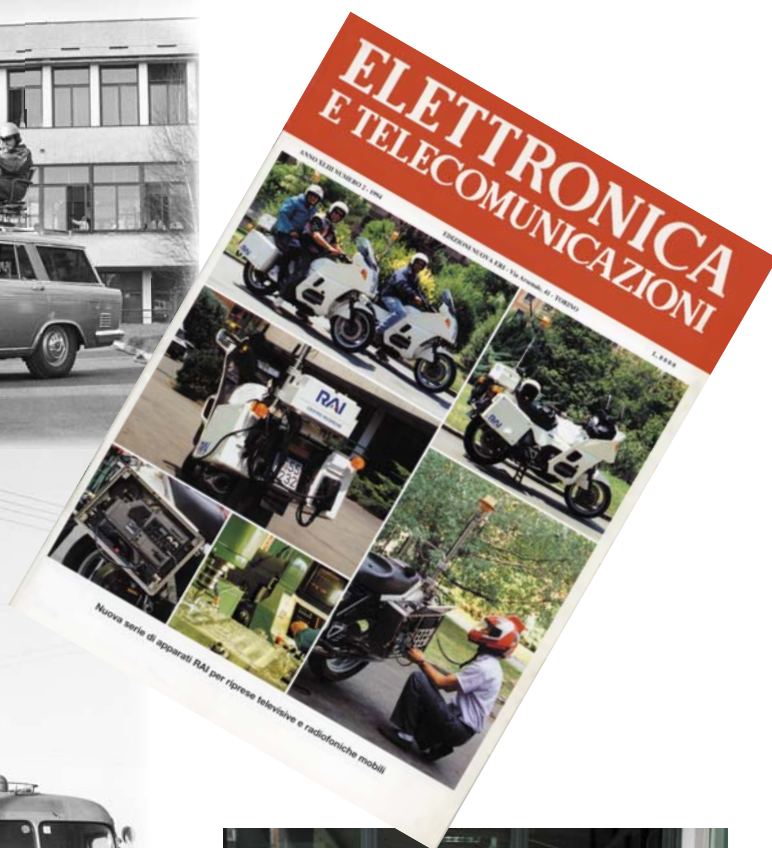



Fig. 4 - Evoluzione tecnologica: dai primi prototipi (1996) per la televisione digitale terrestre agli odierni *chip* e *set-top-box*.

Foto di Andrea Bertella

Le tappe principali e i contributi del Centro Ricerche a supporto dello sviluppo della DTT:

1995-96: la Rai, rappresentata dal Centro Ricerche, collabora in ambito DVB alla realizzazione di uno standard per la televisione digitale terrestre (DTT).

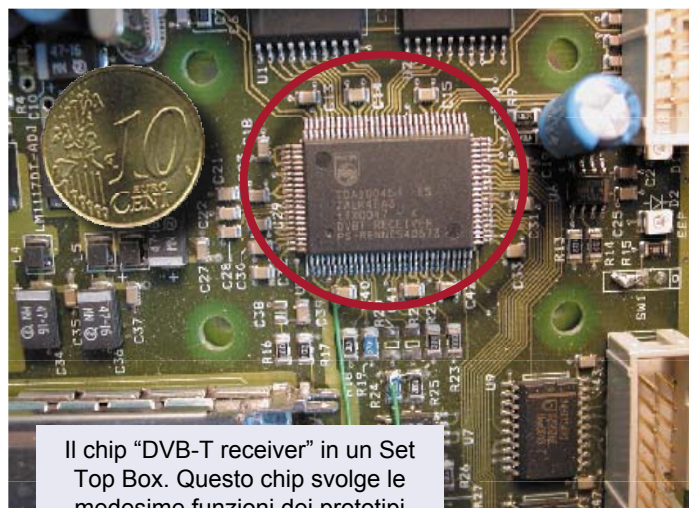
1996: approvazione dello standard DVB-T e prime prove di laboratorio con il prototipo europeo presso i laboratori

1997: prove di laboratorio con il prototipo europeo DVB-T nell'ambito del progetto europeo VALIDATE.

1998: il Centro Ricerche Rai, per primo in Italia, inizia la trasmissione DTT sperimentale dal centro trasmittente di Torino Eremo (primo demodulatore professionale NTL, con otto schede contenenti ognuna otto DSP). Vengono commercializzati i primi Set-Top-Box.

1998-2003: il Centro Ricerche Rai effettua le prove di laboratorio sui ricevitori DTT e sulle catene di codifica, multiplazione e modulazione OFDM. Vengono inoltre condotte le prove di ricezione su area di servizio (fisse, portatili e mobili).

2001: il Centro Ricerche Rai inserisce le prime applicazioni MHP (Multimedia Home Platform) nel bouquet sperimentale DTT.

2004: inizio del servizio DTT in Italia

Il chip "DVB-T receiver" in un Set Top Box. Questo chip svolge le medesime funzioni dei prototipi riportati nelle due figure in alto

Set-Top-Box di ultima generazione

2.2 Suoni e Luci

I visitatori sono ora avvolti da immagini (la rappresentazione avviene mediante un sistema a retroproiezione innovativo su 5 grandi schermi, figura 6) e da suoni (*surround* basato sulle colonne sonore originali): la scansione temporale della storia della tecnologia (a partire dalla prima trasmissione BBC del 1936) è correlata con l'evoluzione dell'uso del mezzo televisivo e con alcuni degli eventi significativi degli ultimi decenni (storici, sportivi, ...) nel mondo e in Italia.

Fig. 5 - La Galleria del Tempo, tre clip video sulla evoluzione tecnica: la TV in bianco e nero ('50); l'arrivo del colore ('70), dei bit ('80, il Televideo) del digitale ('90); la televisione digitale terrestre e l'interattività.

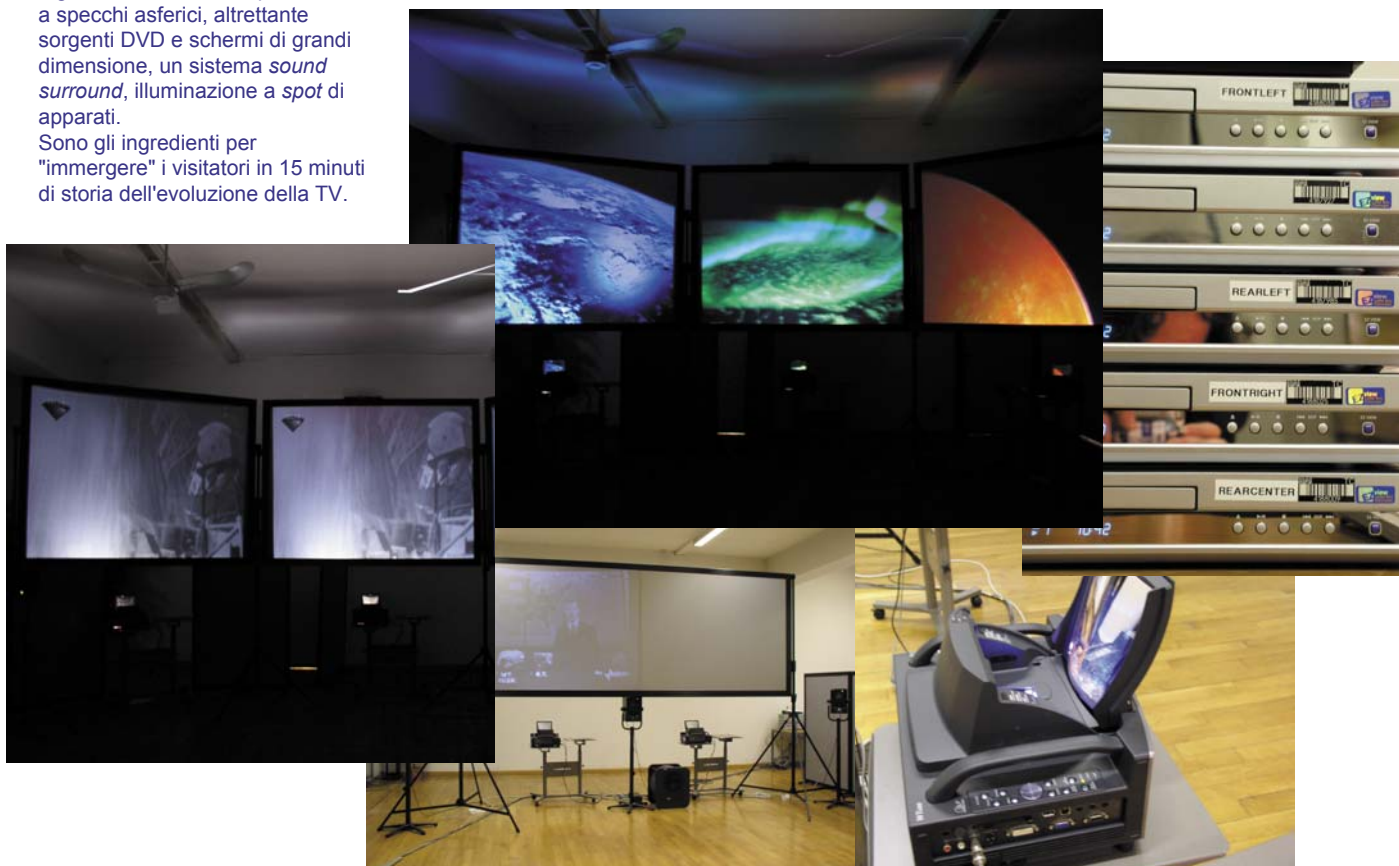
Fig. 6 - Suoni e Luci: 5 proiettori a specchi asferici, altrettante sorgenti DVD e schermi di grandi dimensione, un sistema *sound surround*, illuminazione a *spot* di apparati.
Sono gli ingredienti per "immergere" i visitatori in 15 minuti di storia dell'evoluzione della TV.

Le foto di questa pagina sono di Andrea Falletto

Fig. 7 - Editoriali Radiorario (Radiocorriere) relativi alla televisione. Una descrizione del sistema televisivo (A. Banfi, 1927). Un editoriale sugli esperimenti di televisione a raggi infrarossi per applicazioni militari (1927) e quella tridimensionale da parte di Baird (1928).

RADIORARIO

FRA ANTENNE E CIRCUITI

Errori e pregiudizi in tema di televisione

IL SISTEMA BANFI

RADIORARIO

Per il rotto della cuffia

RADIORARIO

La nuova orchestra di 1 Na

La Televisione Stereoscopica

Importante Comunicazione per gli uomini di affari.

2.3 Virtualità e stereovisione

L'idea di abbinare la visione tridimensionale a distanza ha origini antiche come la televisione stessa (figura 7).

Recentemente sono disponibili sul mercato schermi autostereoscopici che, per la possibilità di ottenere una visualizzazione tridimensionale senza uso di occhiali accessori potrebbero trovare impiego, oltre che in ambito di grafica elettronica e modellazione tridimensionale, anche in ambito domestico per la visualizzazione della televisione stereoscopica.

La possibilità di produrre mediante tecniche "virtuali" (chroma-key) immagini stereoscopiche è il tema di questo prima dimostrazione da parte dei ricercatori (figura 8).

Fig. 8 - Esempi di ripresa, *chroma-key* e post-produzione realizzate con televisione tridimensionale.

Foto di Andrea Falletto

2.4 La televisione digitale terrestre (DTT)

La televisione digitale terrestre [3…8] offre un maggior numero di programmi. Con la trasmissione analogica si utilizza un canale (una frequenza) per ogni programma televisivo; con il segnale digitale, in ogni singolo canale (frequenza), è possibile trasmettere fino a 5 programmi televisivi, audio aggiuntivi, programmi radiofonici e servizi interattivi (figura 9).

Una ricca offerta gratuita, senza abbonamenti e senza parabola. Nell'area dimostrativa è possibile assistere in diretta a tutti i programmi Rai messi in onda nel formato digitale (figura 10).

Fig. 9 - Spettro del segnale in radiofrequenza. La banda di larghezza pari a 8 MHz (a sinistra nella figura) è utilizzata per trasmettere una molteplicità di canali digitali (24 Mbit/s, cioè fino a 5 programmi televisivi, più audio e dati aggiuntivi). La stessa quantità di banda spettrale è impegnata (a destra nella figura) per diffondere un solo programma televisivo codificato PAL comprensivo di canale audio stereo.

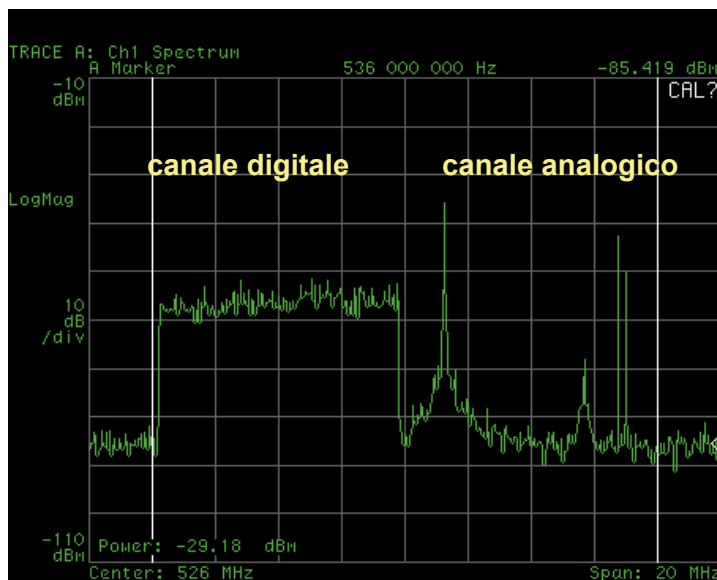



Foto di Andrea Bertella

Fig.10 - La foto in alto è relativa all'area in cui vengono illustrate le caratteristiche del sistema e del servizio di televisione digitale terrestre. Le foto a sinistra mettono in evidenza la robustezza del segnale digitale terrestre in presenza di rumore e riflessioni rispetto al segnale analogico PAL. Al peggiorare delle condizioni di ricezione (simulate nel corso delle dimostrazioni) il segnale analogico degrada fino a risultare non utilizzabile, mentre il segnale digitale mantiene una elevala qualità video (e audio). Ovviamente in condizioni di ricezione molto degradate il servizio non è garantito anche nel caso del sistema digitale.

2.5 L'interattività (MHP)

L'interattività attraverso il telecomando. L'innovazione più evidente del digitale terrestre è senza dubbio l'interattività che permette un dialogo aperto tra l'utente e il programma televisivo, tra il cittadino e l'ente pubblico, tra il rivenditore e il cliente. E poi arricchimento di programmi, giochi, formazione, SuperTelevideo e la guida TV (EPG, *Electronic Program Guide*) per visualizzare la programmazione dell'intera offerta televisiva. Per accedere ai servizi interattivi occorre disporre di un ricevitore interattivo basato sullo standard MHP (*Multimedia Home Platform*) [9]. Nell'area dimostrativa è possibile vedere alcuni dei servizi interattivi MHP già in onda oppure, in anteprima, alcuni esempi dimostrativi di servizi futuri (figura 11).

Fig. 11 - Dal lancio della DTT, RaiDigit ha coordinato lo sviluppo di servizi interattivi che mantengono la centralità del contenuto televisivo (Sanremo, Eventi PoP, Miss Italia, Europei di Calcio). Non vengono tuttavia trascurate le potenzialità offerte dai servizi non associati a programmi televisivi, quali il super Televideo e la guida TV interattiva, e l'interattività basata sul canale di ritorno via modem, grazie al quale l'utente può entrare direttamente in contatto con il broadcaster e i fornitori di servizi.

2.6 Il Catalogo Multimediale

La possibilità di fruizione del grande patrimonio audiovisivo degli archivi Rai, attraverso la rete Intranet aziendale, su normali stazioni di lavoro da ufficio.

Funzionalità di ricerca, navigazione e visione (figura 12) del sistema in servizio sono spiegate e proposte ai visitatori. La dimostrazione include le moderne tecnologie per la trascrizione testuale del parlato (figura 13), su cui si basa la ricerca di notizie in ambito giornalistico, e i sistemi automatici usati per il popolamento multimediale del Catalogo, tra cui una libreria nastri robotizzata e il video-segmentatore che registra le immagini rappresentative (figura 14) [10,11].

Ricerca:
Ricerche, basate su testo, di tipo generico e di tipo specialistico.
Interfaccia di presentazione dei risultati testuali configurabile

Navigazione:
Di tipo multimediale con ausilio di key-frame e metadati sincronizzati

Selezione:
Funzione di anteprima basata su key-frames sincronizzati con audio compresso (MP3)
Funzione di anteprima basata su video a bassa qualità (movie)
Ordine di lavoro verso archivio centrale

Fig. 12 - Fruizione dei contenuti del catalogo multimediale.

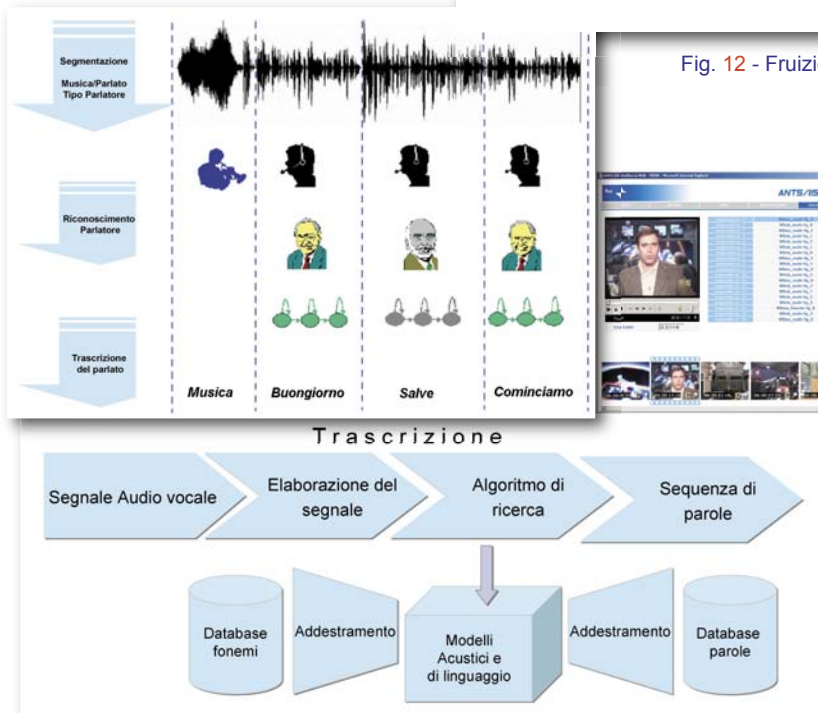



Fig. 13 - Sistemi ANTS/IIS di trascrizione testuale del parlato, utilizzati per la documentazione automatica dei programmi giornalistici.

Le immagini rappresentative sono una componente multimediale essenziale del catalogo.

Consentono una visualizzazione sintetica ed immediata del contenuto video dei programmi.

Sono ricavate dalla segmentazione automatica del video in "Inquadrature" (sistema "shotfinder").

44" 72

37" 44

14" 40

Il contenuto delle immagini che formano il segnale TV è abbastanza omogeneo per gruppi di immagini successive, che chiamiamo "inquadrature", e può essere efficacemente rappresentato anche da una sola immagine.

L'immagine rappresentativa descrive il contenuto dell'inquadratura meglio di molte parole.

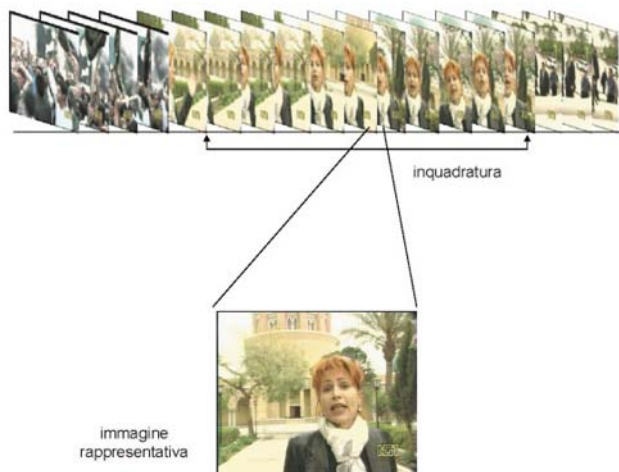
L'inquadratura è il risultato delle decisioni editoriali di base, come lo stacco di telecamera o il montaggio.

La sequenza delle inquadrature, che il catalogo rende con le immagini rappresentative, dà l'idea della composizione editoriale del programma per la parte video.

Ogni immagine rappresentativa è anche l'ancora del collegamento alla stessa inquadratura per le copie del materiale disponibili in formati diversi.

inquadratura

immagine rappresentativa

Fig. 14 - Video segmentazione delle immagini rappresentative.

I confini dell'inquadratura sono netti, quando il cambio scena è istantaneo (da un fotogramma all'altro), ed è il caso più frequente.

Il video-segmentatore è in grado di rilevare anche effetti non istantenei, purché di breve durata, come dissolvenze, che in realtà generano dei cambi inquadratura.

Per garantire la rappresentatività delle immagini catturate, si forza una durata massima dell'inquadratura (20 secondi), così da avere più immagini anche nel caso di lunghe panoramiche in cui il contenuto cambia gradualmente.

In media si hanno una decina d'inquadrature al minuto, ma varia molto in base al tipo di programma.

cambio netto sullo schermo in studio

flash di luce istantaneo

problema tecnico

durante una dissolvenza incrociata

Esempi di casi particolari

Fig. 15 - Sei postazioni multimediali che utilizzano TV a schermo piatto sono a disposizione dei visitatori per consentir loro di approfondire alcuni dei temi toccati nel percorso.
Gli audiovisivi sono stati realizzati utilizzando materiale di archivio relativo a tappe fondamentali della tecnologica TV: il disco di Nipkow, i principi fondamentali della TV, il colore in televisione, la ricezione da satellite.
La qualità di riproduzione audio e video resa possibile dalla TV digitale è evidenziata da una selezione di programmi televisivi, dal 1954 ai nostri giorni scelti delle Teche Rai e intitolata "RicordeRai", presentata in modalità Surround Sound e su schermo al plasma di grandi dimensioni.

2.5 Amaca Multimediale

L'inizio o la conclusione della visita avviene nello spazio denominato "Amaca multimediale" (figura 15). I visitatori possono fruire di alcune postazioni multimediali con audiovisivi scelti appositamente per approfondire i temi oggetto della mostra.

Sono disponibili sei postazioni costituite da TV a schermo piatto LCD/TFT con la possibilità di scegliere fra diversi audiovisivi sulle tappe tecnologiche fondamentali nella storia della TV.

Una'altra postazione, basata su un sistema tipo *home theatre*, illustra le possibilità creative offerte dall'uso delle nuove tecnologie (schermo piatto di ampie dimensioni e suono avvolgente) per realizzare rappresentazioni coinvolgenti ed emozionali.

Fig. 16 - Il sito web del Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica (www.crit.rai.it) comprende, oltre alla sezione relativa a questa rivista on-line Elettronica e Telecomunicazioni, anche una sezione relativa all'iniziativa di apertura del Centro Ricerche in occasione dei 50 anni della televisione in Italia.
In tale sezione sono reperibili anche le informazioni relative al calendario e alle modalità per prenotare le visite.

3. Informazioni sul sito web

Nell'ambito del sito del Centro Ricerche sono state raccolte alcune informazioni relative all'iniziativa (figura 16).

4. Riconoscimenti

Il programma di visite al Centro Ricerche è parte integrante degli eventi organizzati dalla Rai per i 50 anni della televisione in Italia, di cui è responsabile Gian Luca Veronesi. Il direttore del Centro Ricerche, Alberto Morello, ha incaritato l'unità organizzativa Aggiornamento e Trasferimento Know-How, di cui è responsabile Marzio Barbero, dell'organizzazione dell'evento

Le attività di progettazione e allestimento del percorso nel suo insieme sono state curate principalmente da Mario Muratori.

Leonardo Scopece ha collaborato alla scelta dei contenuti e ha realizzato editing e postproduzione video audio per gli audiovisivi utilizzati nella "Galleria del Tempo", nella sala "Suoni e Luci" (in totale sono stati realizzati 15 DVD video di cui 5 sincronizzati per alimentare gli altrettanti sistemi di proiezione) e nello spazio "Amaca Multimediale". Per la sonorizzazione *surround* è stato fondamentale il contributo di un musicista, il collaboratore esterno Riccardo Mazza.

Mario Muratori e Andrea Falletto hanno ideato e realizzato la dimostrazione delle tecniche di produzione e visualizzazione stereoscopiche.

Le dimostrazioni sulla televisione digitale terrestre e sull'interattività sono state ideate e realizzate da Andrea Bertella, Bruno Sacco e Mirto Tabone.

Grazie a Daniele Airola, Laurent Boch, Roberto Borgotallo, Roberto Del Pero e Alberto Messina è offerta la possibilità di conoscere il catalogo multimediale e le più recenti funzionalità sviluppate presso il Centro Ricerche.

Realizzazione e aggiornamento del sito del Centro Ricerche e specificatamente della sezione dedicata alla mostra sono a cura di Carlo Bonugli.

L'impegno di raccogliere le prenotazioni per le visite, di accogliere i visitatori e illustrare il significato semantico della mostra è svolto da Gemma Bonino. Collaborano, oltre ai ricercatori precedentemente menzionati, Pietro Bonelli, Enrico Cavallini, Sabino Mantovano, Fulvio Bonacossa, Salvatore Cangialosi, Saverio Ferrante, Silvio Mina.

Il supporto dell'Amministrazione e dell'Officina è stato importante per consentire la realizzazione nei tempi brevi, richiesti per l'iniziativa.

Buona parte del materiale su cui sono basati gli audiovisivi multimediali utilizzati nel percorso sono stati selezionati nell'ambito del patrimonio di Teche Rai.

La stretta collaborazione con il Centro di Produzione Rai di Torino, ed in particolare con Flavio Ribelli, ha consentito l'esposizione di oggetti del Museo della Radio e della Televisione come parte integrante del percorso espositivo.

La possibilità di "aprire" il Centro Ricerche ad un elevato numero di visitatori nel corso dei diversi mesi di durata dell'iniziativa è dovuta all'impegno dei responsabili della gestione del patrimonio immobiliare e della sicurezza (Rai SEIM di Torino), alla direzione Risorse Umane e alla disponibilità e all'attività di coordinamento dei responsabili del Centro Ricerche per la logistica interna.

Bibliografia

1. F. Ribelli, A. Scudellari, "L'invenzione di Marconi al Museo della Radio e della Televisione", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 1/2, aprile/agosto 2001
2. F. Ribelli, A. Scudellari, "La storia della televisione al Museo della Radio e della Televisione", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 3, dicembre 2001
3. M. Cominetti, "La televisione digitale terrestre", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 1, aprile 2002
4. V. Mignone, A. Morello, M. Visintin, "Lo standard DVB-T per la televisione digitale terrestre", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 1, aprile 2002
5. A. Bertella, B. Sacco, M. Tabone, "Valutazione in laboratorio del sistema DVB-T", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 1, aprile 2002
6. P.B Forni, S. Ripamonti, V. Sardella, "Sperimentazione preoperativa DVB-T in area di servizio", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 1, aprile 2002
7. A. Bertella, P.B. Forni, G. Giancane, B. Sacco, M. Tabone, "Ricezione portatile indoor DVB-T, Elettronica e Telecomunicazioni, n. 3, dicembre 2002

8. D. Milanesio, G.P. Placidi, E. Sardella, "Ricezione DVB-T negli impianti centralizzati d'antenna", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 3, dicembre 2002

9. M. Cane, D. Giibellino, "Multimedia Home Platform. Uno standard comune per servizi e terminali domestici", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 3, dicembre 2000

10. R. Del Pero, G. Dimino, M. Stroppiana, "Catalogo Multimediale: l'esperienza-Rai", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 1, aprile 2000

11. Sistema d'acquisizione dei programmi TV per il catalogo multimediale Rai", Elettronica e Telecomunicazioni, n. 1, aprile 2000